PATENT COOPERATION TREATY

Received
JUN. - 4. 2001
SUGIMURA

PCT

NOTIFICATION CONCERNING SUBMISSION OR TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SUGIMURA, Kosaku
Kazan Building, 2-4, Kasumigaseki
3-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 28 May 2001 (28.05.01)	
Applicant's or agent's file reference U2000P61PCT	**IMPORTANT NOTIFICATION**
International application No. PCT/JP01/02017	International filing date (day/month/year) 14 March 2001 (14.03.01)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 31 March 2000 (31.03.00)
Applicant JAPAN as represented by PRESIDENT OF KOBE UNIVERSITY et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).

2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.

3. An **asterisk(*)** appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

4. The **letters "NR"** appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
31 Marc 2000 (31.03.00)	2000-99144	JP	04 May 2001 (04.05.01)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Khemais BRAHMI

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

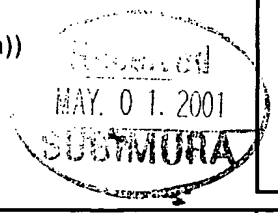
PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))



To:

SUGIMURA, Kosaku
Kazan Building, 2-4, Kasumigaseki
3-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013
JAPON

Date of mailing (day/month/year)	**IMPORTANT NOTIFICATION**
12 April 2001 (12.04.01)	
Applicant's or agent's file reference	**International application No.**
U2000P61PCT	PCT/JP01/02017

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

KOBE UNIVERSITY (for all designated States except US)
TSENKOVA, Roumiana (for US)

International filing date	:	14 March 2001 (14.03.01)
Priority date(s) claimed	:	31 March 2000 (31.03.00)
Date of receipt of the record copy by the International Bureau	:	30 March 2001 (30.03.01)
List of designated Offices	:	

EP :AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR
National :AU,CA,CN,CZ,HU,IL,IN,JP,NO,NZ,PL,RU,US

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- [X] time limits for entry into the national phase
- [X] confirmation of precautionary designations
- [X] requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

Susumu Kubo

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ANNEX TO FORM PCT/IB/301

International application No.
PCT/JP01/02017

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. **It is the applicant's responsibility** to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

WO 01/75420
PCT/JP01/02017

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:
SUGIMURA, Kosaku
Kazan Building, 2-4, Kasumigaseki
3-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 11 October 2001 (11.10.01)		
Applicant's or agent's file reference U2000P61PCT	**IMPORTANT NOTICE**	
International application No. PCT/JP01/02017	**International filing date** (day/month/year) 14 March 2001 (14.03.01)	**Priority date** (day/month/year) 31 March 2000 (31.03.00)
Applicant JAPAN as represented by PRESIDENT OF KOBE UNIVERSITY et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
 US

 In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
 AU,CA,CN,CZ,EP,HU,IL,IN,JP,NO,NZ,PL,RU

 The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
 11 October 2001 (11.10.01) under No. WO 01/75420

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, **a demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer
J. Zahra

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特 許 協 力 条 約

EP ・ US　　PCT

国際調査報告

（法８条、法施行規則第40、41条）
〔ＰＣＴ１８条、ＰＣＴ規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号　U2000P61PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式（ＰＣＴ／ＩＳＡ／２２０）及び下記５を参照すること。	
国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ０１／０２０１７	国際出願日 （日.月.年）　１４．０３．０１	優先日 （日.月.年）　３１．０３．００
出願人（氏名又は名称） 神戸大学長が代表する日本国		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条（ＰＣＴ１８条）の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で　3　ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

１．国際調査報告の基礎

ａ．言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

ｂ．この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

２．☐ 請求の範囲の一部の調査ができない（第Ⅰ欄参照）。

３．☐ 発明の単一性が欠如している（第Ⅱ欄参照）。

４．発明の名称は
☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

５．要約は
☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第Ⅲ欄に示されているように、法施行規則第47条（ＰＣＴ規則38.2(b)）の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から１カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

６．要約書とともに公表される図は、
第　1　図とする。☒ 出願人が示したとおりである。　☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2001年10月11日 (11.10.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/75420 A1

(51) 国際特許分類[7]: G01N 21/27, 21/35, 33/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/02017

(22) 国際出願日: 2001年3月14日 (14.03.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-99144 2000年3月31日 (31.03.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 神戸大学長が代表する日本国 (JAPAN as represented by PRESIDENT OF KOBE UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒675-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1 Hyogo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): ツェンコバルミアナ (TSENKOVA, Roumiana) [BG/JP]; 〒657-0063 兵庫県神戸市東灘区住吉山手7-1-331 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 杉村興作, 外(SUGIMURA, Kosaku et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目2番4号 霞山ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AU, CA, CN, CZ, HU, IL, IN, JP, NO, NZ, PL, RU, US.

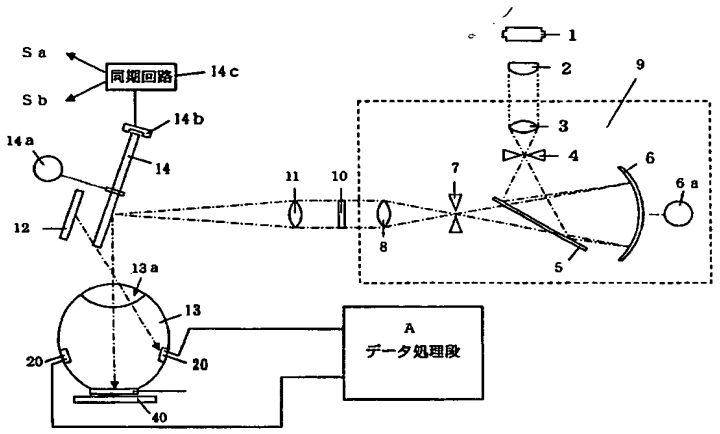
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING MASTITIS BY USING VISIBLE LIGHT AND/OR NEAR INFRARED LIGHT

(54) 発明の名称: 可視光及び／又は近赤外光を用いた乳房炎の有無を診断する方法及び装置



14c...SYNCHRONIZATION CIRCUIT
A...DATA PROCESSING STAGE

(57) Abstract: A method and apparatus for detecting mastitis in a short time with high accuracy by optically counting somatic cells in raw milk or in an udder. The apparatus comprises a light source (1) emitting measurement light, a spectroscope (9) for extracting only a desired wavelength from the light from the light source by dispersing the light, a light chopper (14) disposed between a lens (11) and a reflecting mirror (12), an integrating sphere (13) formed of a light-diffusing member, and a sample holder (40) holding a sample such as raw milk. Near infrared radiation is applied to raw milk or an udder, the intensity of transmitted, reflected, or transmitted/reflected light of predetermined wavelength is measured, and multivariable analysis by the SIMCA method is conducted, thus detecting mastitis from the spectrum of the light from raw milk or an udder.

[続葉有]

WO 01/75420 A1

(57) 要約:

生乳または乳房中の体細胞数を光学的に測定し、短時間で高精度の乳房炎診断ができる乳房炎の診断方法及び装置を提供する。

測定装置は、測定光を発生する光源１と、光源からの光を分光して所望の波長だけを取り出すための分光器９と、レンズ１１と反射ミラー１２との間に介在する光チョッパー１４と、光拡散部材で形成された積分球１３と、生乳等の試料を保持する試料ホルダー４０などで構成され、生乳または乳房に近赤外線を入射し、所定波長における透過光、反射光または透過反射光を検出した五、ＳＩＭＣＡ法等を用いた多変量解析を行うことによって、生乳または乳房のスペクトルから乳房炎の診断を行う。

明　　細　　書

可視光及び／又は近赤外光を用いた乳房炎の有無を診断する方法及び装置

発明の属する技術分野

本発明は、牛の尿、生乳または乳房の可視光及び／又は近赤外スペクトルから乳房炎の診断を行うための方法及び装置に関する。

従来の技術

乳房炎の診断には、生乳中の体細胞数が重要な指標である。従来、体細胞数検査法として、直接鏡検法（直鏡法）、ＣＭＴ変法やコールカウンターが使われてきた。

現在では、生乳中の体細胞数を測定するために、蛍光光学式体細胞数測定機（Ｆｏｓｓｏｍａｔｉｃ）を用いている。この装置は、生乳に緩衝液及び染色液（エチジウムブロマイド溶液）を混合することにより、体細胞の細胞核を蛍光染色し、この混合液をマイクロシリンジによって連続回転しているディスク周辺に塗抹し、蛍光顕微鏡によって自動計測して、１ミリリットル当たりの体細胞数を演算表示することができる。

日本においては、蛍光光学式体細胞数測定機による生乳の体細胞数の測定で１ミリリットル当たり体細胞数が３０万個以上ある場合は、乳房炎乳に罹患していると判断し搾取してはならないと決められている。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、蛍光光学式体細胞数測定機等の従来からの体細胞数測定による乳房炎の診断方法では、１）採取した生乳に緩衝液や染色液等の薬品添加の前処理等が必要であること、２）生乳試料を非破壊態様で測定できないこと、３）他

の物質の影響を受けやすいこと、４）薬品等の値段が高価であり、コストパフォーマンスの点で問題があること、５）装置の取扱いや試料の取扱いに熟練の手技が必要であること、などの解決すべき多くの課題がある。

本発明の目的は、牛の尿、生乳または乳房の可視光及び／又は近赤外スペクトルを光学的に測定し、短時間で高精度の乳房炎診断が行える測定方法、装置およびその判定方法を提供することである。

課題を解決するための手段

本発明は、波長４００ｎｍ～２５００ｎｍの範囲にある可視光及び／又は近赤外線を牛の尿、生乳または乳房に入射し、尿、生乳または乳房からの透過光、反射光もしくは透過反射光の強度を検出した後、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行うことによって、牛の乳房炎を診断することを特徴とする診断方法である。また、検出に使用する可視光及び／又は近赤外線については、乳房炎を診断するのに有効と判断される波長の可視光及び／又は近赤外線を選択する。なお、乳房からの反射光等の強度とは、乳細胞を含む生体組織からの反射光等の強度を意味する。また、透過光測定の場合、例えば、光ファイバーからの入射光を乳房の右側に当て、出射光（検出器側）の光ファイバーを左側に当てて測定する。近赤外線領域では、波長領域によって乳房の厚さがあっても光は透過する。

本発明に従えば、牛の尿、生乳または乳房からの透過光、反射光もしくは透過反射光の強度を検出することによって、尿、生乳または乳房中の体細胞数の量に応じて変化する吸光度を検出でき、得られた吸光度データに対して確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行うことによって、牛の乳房炎を診断することが可能となり、従来のような面倒な前処理を行ったり、高価な薬品等を使用したり、試料の熟練した取扱い等を不用とする。

本発明で乳房炎の診断に用いる可視光及び近赤外線の波長は４００ｎｍ～２５

００ｎｍの範囲である。４００ｎｍ～１１００ｎｍの波長範囲の可視光近赤外線を用いる場合にはシリコン光検出器を使用し、また、７００ｎｍ～２５００ｎｍの波長範囲の近赤外線を用いる場合にはＰｂＳｅ，ＩｎＧａＡｓあるいはＧａＡｓ光検出器を使用する。

上記波長範囲の可視光、近赤外線のうち、４００ｎｍ～７００ｎｍにはノイズ部分があるため、７００ｎｍ～２５００ｎｍの波長範囲の近赤外線を用いることが好ましい。また、生乳には水、タンパク質、脂肪、糖質、ミネラル等様々な成分が含まれ、主に主成分である水の光吸収が種々の波長領域で現れるため、近赤外スペクトル測定の妨げと恐れがある。しかしながら、１１００～２５００ｎｍの波長領域は水の影響が他の波長領域に比べて比較的少なく、尿、生乳または乳房中の体細胞の吸光度変化が分子振動の第１倍音や結合音として現れる領域であり、１１００ｎｍ～２５００ｎｍの波長領域の近赤外線によって測定することが好ましい。それによって、尿、生乳又は乳房中の体細胞数を短時間で測定できる。

また、近赤外波長領域は、尿、生乳または乳房の光吸収強度が比較的小さく、透過光測定又は透過反射光測定の場合に測定時の試料厚を数mm程度確保できるため、試料容器の取扱いやセッティングが容易になる。

こうした尿、生乳または乳房の光学的測定と、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析に基づくデータ処理によって、簡便で高精度の牛の乳房炎診断が実現できる。尿、生乳または乳房の光学的測定値を用い、確率または分離性または類似性に基づいて分類モデルを利用し多変量データ処理により牛の乳房炎診断を行う方法については後述する。

本発明は、光学測定を尿、生乳または乳房からの入射光または、透過光、反射光もしくは透過反射光を分光器で波長走査し、得られた分光スペクトルに、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析法を適用することを特徴とする。

本発明に従えば、分光器を用いて波長走査することによって、波長分解能が高

くほぼ連続的な分光スペクトルが得られるため、データ解析に必要なデータ数を大量に得ることができる。たとえば、１１００～２５００ｎｍの波長領域を波長分解能２ｎｍで走査した場合は、１走査で７０１個のデータを取り込むことができ、データ解析の精度向上に役立つ。

また本発明は、（１）波長４００ｎｍ～２５００ｎｍの範囲にある可視光、近赤外線を発生させるための近赤外光発生手段と、（２）近赤外線発生手段からの可視光、近赤外線を牛の尿、生乳または乳房に導入させるための光学系と、（３）尿、生乳または乳房からの透過光、反射光もしくは透過反射光の強度を検出するための検出手段と、（４）検出手段からの信号を取りこんで、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行い、牛の乳房炎を診断するためのデータ処理手段とを備えることを特徴とする乳房炎の診断装置に関する。

本発明の乳房炎診断装置は、好ましくは、牛の尿、生乳または乳房からの透過光、反射光もしくは透過反射光を導くための光ファイバーを備え、光ファイバーからの光強度を検出手段で検出する。

光ファイバーを利用することにより、持ち運びが可能なコンパクトな乳房炎診断装置を供給することができる。

本発明の乳房炎診断装置は、好ましくは、オンライン又はアトラインで生乳試料容器に導入する手段を備える。

オンライン又はアトラインで試料容器に生乳を導入する手段を備えることにより、経時的に連続な可視光、近赤外スペクトルの測定が可能となる。

また、本発明の乳房炎診断装置は、生乳を保持するための試料容器と、試料容器内の生乳を所定温度に安定化するための温度制御手段を備えることを特徴とする。なお、乳房を測定対象とする場合には、搾乳器で乳房を保持し、必要に応じて、上記と同様温度制御を行う。

試料容器内の生乳を温度安定化することによって、生乳の吸光度の温度変動を解消できるため、乳房炎診断の精度を向上できる。

乳房のスペクトルとは、乳細胞を含む生体組織からのスペクトルを意味し、乳房では乳細胞（生乳を含む）がミルク状で生体組織がキュベット状と考えることができる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施の一形態である生乳スペクトル測定装置を示す構成図の一例である。

図２は、生乳スペクトル測定装置の電気的構成を示すブロック図の一例である。

図３は、試料ホルダー４０を示す断面図である。

図４は、多数個の生乳の４００ｎｍ～１１００ｎｍの波長範囲の近赤外線スペクトルの一例を示すグラフである。

図５は、多数個の生乳の１１００ｎｍ～２５００ｎｍの波長範囲の近赤外線スペクトルの一例を示すグラフである。

図６は、本発明に係る確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析の一形態であるＳＩＭＣＡ法の実行手順を示す説明図である。

図７は、本発明に係る確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析の一形態であるＳＩＭＣＡ法の全体的な実行手順を示す説明図である。

発明実施の形態

まず、本発明の乳房炎診断装置について図１を参照して説明する。

図１は、本発明の実施の一実施態様である乳房炎診断のための生乳スペクトル測定装置を示す構成図の一例である。この装置は、光進行方向に沿って、測定光を発生する光源１と、光源１からの光を平行化するレンズ２と、光源１からの光を分光して所望の光だけを取り出すための分光器９と、分光器９から出射した光のうち高次光をカットするフィルター１０と、分光された光を集光するレンズ１１

と、レンズ１１からの光を反射する反射ミラー１２と、レンズ１１と反射ミラー１２との間に介在する光チョッパー１４と、光拡散部材で形成された積分球１３と、試料を保持する試料ホルダー４０などで構成される。

光源１は、タングステンハロゲンランプ等で構成され、近赤外線を含む広い波長範囲の光を発生する。分光器９は、入射した光を集光するレンズ３と、光束サイズと光量を調整するスリット４と、スリット４を通過した光を反射する反射ミラー５と、局面状の回折格子６と、回折格子６の回折角度を制御するモーター６ａと、回折格子６で回折した光のうち所望の光だけを通過させるスリット７と、回折光を平行化して出射する出射レンズ８などで構成され、モータ６ａの角度制御によって所望の波長の光だけを選択的に取り出す機能を有する。

光チョッパー１４は、光反射部と光透過部とが周方向に交互に配置された回転ディスクとして構成され、モータ１４ａの回転駆動によってレンズ１１から光を周期的に反射したり通過させる。チョッパーセンサー１４ｂは光チョッパー１４の回転位相を検出し、同期回路１４ｃはチョッパーセンサー１４ｂからの信号に基づいて、レンズ１１からの光が反射状態であることを示す同期信号Ｓａと、通過状態である同期信号Ｓｂとを出力する。

積分球１３は、上方に開口した入射窓１３ａと、下方に開口した出射窓１３ｂと、受光量を電気信号に変換する複数の光検出器２０とを有し、内部に入射した光を拡散させて測定誤差を減少させる機能を有する。検出器２０は、近赤外線領域に感度があるＰｂＳ等で構成される。試料ホルダー４０は出射窓１３ｂに近接して配置される。

分光器９で分光された光が光チョッパー１４で反射した場合は、入射窓１３ａを経由して積分球１３を通過し、そのまま試料ホルダー４０に入射して、試料からの戻り光が積分球１３内で散乱し、その一部分が光検出器２０によって受光される。一方、分光器９で分光された光が光チョッパー１４を通過した場合は、反射ミラー１２で反射して、入射窓１３ａを介して積分球１３に斜めに入射し、試

料に到達せずに散乱され、その一部が光検出器２０によって受光される。こうしたチョッパー動作によって、試料の影響を受けた信号と試料の影響を受けない信号を取り出している。

図２は、生乳スペクトル測定装置のデータ処理装置の電気的構成を示すブロック図の一例である。光検出器２０からの検出信号は増幅器２１で増幅され、次に同期信号Ｓａによってサンプリング行うサンプルホールド回路２２と、同期信号Ｓｂによってサンプリング行うサンプルホールド回路２３とに入力される。サンプルホールド回路２２は、分光器９からの光が試料に入射した場合に信号電圧をサンプリング期間だけ保持し、サンプルホールド回路２３は、分光器９からの光が試料に入射しない場合に電気信号をサンプリング期間だけ保持する。次に、サンプルホールド回路２２、２３の出力信号は対数変換回路２４、２５によって対数変換され、次の引算回路２６によって相互に引算される。こうして光チョッパー１４に同期して検出することによって、外乱成分を排除することができる。

引算回路の出力信号は、ＡＤ（アナログデジタル）変換機２７によって量子化され、次に各種プログラムを搭載し、ＳＩＭＣＡ法のデータ処理を実施するためのパソコン（パーソナルコンピュータ）３０に取り込まれる。パソコン３０には、データ入力用のキーボード２８やデータ表示用の表示装置２９等が接続される。

図３は、試料ホルダー４０の構成を示す断面図である。試料ホルダー４０は、積分球１３の出射窓１３ｂの形状に適合し、アルミニウム等の熱伝導性材料から成り、生乳等の液体試料ＳＰを保持するための試料容器４１と、試料容器４１の開口部を覆う透明なカバーガラス板４２と、試料容器４１の加熱又は冷却を行うためのペルチェ素子４３と、試料容器４１の温度を制御するための温度センサー４５と、温度センサー４５からの温度信号に基づいてペルチェ素子４３を駆動して試料ＳＰの温度安定化を行う温度制御回路４４などで構成される。

光チョッパー１４で反射した光がカバーガラス板４２を通過して試料ＳＰに入射すると、試料ＳＰの吸収スペクトルに応じて光の減衰や散乱を受けて、再び積

分球１３の中に戻り、戻り光の一部が光検出器２０によって受光され電気信号に変換される。

生乳スペクトルの吸光度は温度変動に敏感であることと生乳中の脂肪の影響を少なくするため、測定環境温度が測定時ごとに変化すると測定の有意性を損なう可能性がある。そこで、本実施形態では、温度センサー４５、温度制御回路４４およびペルチェ素子４３からなる温度フィードバック系によって試料ＳＰの温度安定化を図り、測定精度を向上している。

図４は、生乳の近赤外スペクトルの一例を示すグラフである。縦軸は吸光度で光反射率の逆数を対数変換した数値で表しており、横軸は波長（ｎｍ）である。１本のカーブは、図１の分光器９を用いて４００ｎｍ～１１００ｎｍの波長領域を走査して得られた吸収スペクトルに相当し、ここには幾つかの生乳試料を測定した結果を重ねて表示している。図５は、生乳の近赤外スペクトルの一例を示すグラフである。縦軸は吸光度で光反射率の逆数を対数変換した数値で表しており、横軸は波長（ｎｍ）である。１本のカーブは、図１の分光器９を用いて１１００～２５００ｎｍの波長領域を走査して得られた吸収スペクトルに相当し、ここには幾つかの生乳試料を測定した結果を重ねて表示している。

全体のカーブは水の吸収スペクトルに起因するものであり、特に１４００ｎｍ～１５００ｎｍ付近および、１８５０ｎｍ～２０５０ｎｍ付近の大きなピークは水の分子振動に起因するものである。

以上の説明では、測定光が試料ＳＰを通過し、試料容器４１の内面で反射し、再度試料ＳＰを通過する透過反射型の構成を示したが、その他に試料容器４１を透明材料で形成して試料ＳＰを通過した透過光を検出する透過光型や、試料ＳＰの表面からの反射光を検出する反射型でも測定が可能である。

また、以上の説明では、分光器９を光源１と試料ＳＰとの間に配置して、試料ＳＰへの入射光を分光する構成例を示したが、分光器９を試料ＳＰと光検出器２０との間に配置して、試料ＳＰからの透過光、透過反射光を分光するような構成

も可能である。

次に確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析法の１つであるＳＩＭＣＡ法（Ｓｏｆｔ　Ｉｎｄｅｐｅｎｄｅｎｔ　Ｍｏｄｅｌｉｎｇ　ｏｆ　Ｃｌａｓｓ　Ａｎａｌｏｇｙ）について説明する。図６は、生乳を用いてＳＩＭＣＡ法により乳房炎を診断する方法の概略を示す。モデルを作成する際には、既知の健康牛と乳房炎牛のそれぞれのグループに対してそれぞれ主成分分析（グルーピング）を行い、それぞれのグループに対する主成分モデルを作成する。未知のサンプルをそれらの各グループに対して比較し、その未知試料が一般に適合する主成分モデル（健康牛のグループか乳房炎牛のグループか）に割り当てる。ＳＩＭＣＡ法の全体像を図７に示す。既知試料の２／３試料の吸光率検出データと既知試料の１／３の試料の吸光率検出データとから最適ＳＩＭＣＡモデルを作成し、スペクトルデータを多変量解析することによって未知試料のスペクトルデータをもとに乳房炎の診断を行う。ＳＩＭＣＡ法については既知であるのでその詳細は省略する。参照（相島鉄郎著「メモメトリックー新しい分析化学」（丸善、1992）、岩元睦夫、河野澄夫、魚住純著「近赤外分光法入門」（幸書房、1994）、尾崎幸洋、河田聡著「近赤外分非手非法」（学会出版センター、1996）

表１は確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析法の１つであるＳＩＭＣＡ法による乳房炎の判別結果を示すグラフである。

ＳＩＭＣＡ法では、所定の生乳が乳房炎を起こしている牛の生乳か清浄な牛の生乳であるかの２通りの判定を行う。モデル作成時には乳房炎の的中率が９９．２５％であり、未知のデータを使用したときは、的中率は９５．４４％となった。即ち、ＳＩＭＣＡ作成時に１３４の生乳サンプル（モデル作成用データ及びモデル検定用データ）を用意し、体細胞数が３００，０００個／ｍｌ未満の生乳サンプルのスペクトルデータに対するクラス１と体細胞数が３００，０００個以上の生乳サンプルのスペクトルデータに対するクラス２とを有するＳＩＭＣＡモデルを作成した。このとき、１３３個の生乳サンプルは正しいクラスに分類され、１

個の生乳サンプルについてはこのＳＩＭＣＡモデルに適合しなかったということを示す。また、未知６６個の生乳サンプルについてＳＩＭＣＡモデルで診断したところ６３個の生乳サンプルは正しく診断され、３個の生乳サンプルは正しく診断されなかった。正しいかどうかの確認は、定性解析、エクスパートによる診断によって行った。

表１

	SIMCAモデル作成時診断		未知生乳診断	
	誤った診断	誤った診断	誤った診断	誤った診断
生乳個数(n)	133	1	63	3
百分率(%)	99.25	0.75	95.45	4.55

次に、牛の尿について、上記と同様に既知の健康牛と乳房炎牛のそれぞれについてのグループに対して、主成分分析（グルーピング）を行い、それぞれのグループに対して主成分モデルを作製する。未知の尿サンプルをそれらの各グループの主成分モデルと比較し、どちらかの主成分モデル（健康牛のグループか乳房炎牛のグループか）に割り当て、最適ＳＩＭＣＡモデルを作成し、スペクトルデータを多変量解析することによって未知試料のスペクトルデータをもとに尿を採取した牛が乳房炎か否かの診断を行う。

表２は確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析法の１つであるＳＩＭＣＡ法による乳房炎の判別結果を示す。

ＳＩＭＣＡ法では、所定の尿が乳房炎を起こしている牛の尿か清浄な牛の尿であるかの２通りの判定を行う。モデル作成時には乳房炎の的中率が９６％であり、未知のデータを使用したときは、的中率は８５％となった。即ち、ＳＩＭＣＡ作成時に７９の尿サンプル（モデル作成用データ及びモデル検定用データ）を用意し、体細胞数が３００，０００個／ｍｌ未満の尿サンプルのスペクトルデータに

対するクラス１と体細胞数が３００，０００個以上の尿サンプルのスペクトルデータに対するクラス２とを有するＳＩＭＣＡモデルを作成した。このとき、７６個の尿サンプルは正しいクラスに分類され、３個の生乳サンプルについてはこのＳＩＭＣＡモデルに適合しなかったということを示す。また、未知３９個の尿サンプルについてＳＩＭＣＡモデルで診断したところ３３個の尿サンプルは正しく診断され、３個の尿サンプルは正しく診断されなかった。正しいかどうかの確認は、定性解析、エクスパートによる診断によって行った。

表２

	SIMCAモデル作成時診断		未知生乳診断	
	誤った診断	誤った診断	誤った診断	誤った診断
尿個数(n)	76	3	33	6
百分率(%)	96	2	85	15

以上詳説したように本発明によれば、生乳の透過光、反射光または透過反射光の強度を検出して、得られた吸光度データに対して確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行うことによって、乳房炎の診断が実現できる。

こうした、尿の光学的測定とデータ処理によって、簡便で高精度の乳房炎の診断実現できる。

請 求 の 範 囲

1．波長４００ｎｍ～２５００ｎｍの範囲にある可視光及び／又は近赤外線を牛の尿、生乳または乳房に入射し、尿、生乳または乳房からの透過光、反射光または透過反射光の強度を検出した後、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行うことによって、牛の乳房炎を診断する牛の乳房炎の診断方法。

2．波長７００ｎｍ～２５００ｎｍの範囲にある近赤外線を牛の尿、生乳または乳房に入射し、尿、生乳または乳房からの透過光、反射光または透過反射光の強度を検出した後、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行うことによって、牛の乳房炎を診断することを特徴とする請求項１記載の診断方法。

3．波長７００ｎｍ～１１００または１１００ｎｍ～２５００ｎｍの範囲にある近赤外線を牛の尿、生乳または乳房に入射し、尿、生乳または乳房からの透過光、反射光または透過反射光の強度を検出した後、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行うことによって、牛の乳房炎を診断することを特徴とする牛の乳房炎の診断方法。

4．牛の尿、生乳または乳房からの入射光または、透過光、反射光もしくは透過反射光を分光器で波長走査し、得られた可視光及び／又は近赤外分光スペクトルに確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を適用することを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の牛の乳房炎の診断方法。

5．ＳＩＭＣＡ法によって、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行うことを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の牛の乳房炎の診断方法。

6．波長４００ｎｍ～２５００ｎｍの範囲にある可視光及び／又は近赤外線を発

生させるための近赤外光発生手段と、

近赤外線発生手段からの可視光及び／又は近赤外線を牛の尿、生乳または乳房に導入させるための光学系と、

生乳または乳房からの透過光、反射光もしくは透過反射光の強度を検出するための検出手段と、

検出手段からの信号を取りこんで、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行い、牛の乳房炎を診断するためのデータ処理手段とを備えることを特徴とする牛の乳房炎の診断装置。

7．近赤外光発生手段が、波長７００ｎｍ～２５００ｎｍの範囲にある近赤外線を発生させるための近赤外光発生手段、波長７００ｎｍ～１１００の範囲にある近赤外線を発生させるための近赤外光発生手段、または１１００ｎｍ～２５００ｎｍの範囲にある近赤外線を発生させるための近赤外光発生手段を発生させるための近赤外光発生手段であることを特徴とする請求項６の牛の乳房炎の診断装置。

8．近赤外線発生手段からの可視光及び／又は近赤外線を牛の尿、生乳または乳房に導入させるため光ファイバーを有し、光ファイバーを通して生乳または乳房からの透過光、反射光もしくは透過反射光を検出手段に導くことを特徴とする請求項６または７の牛の乳房炎の診断装置。

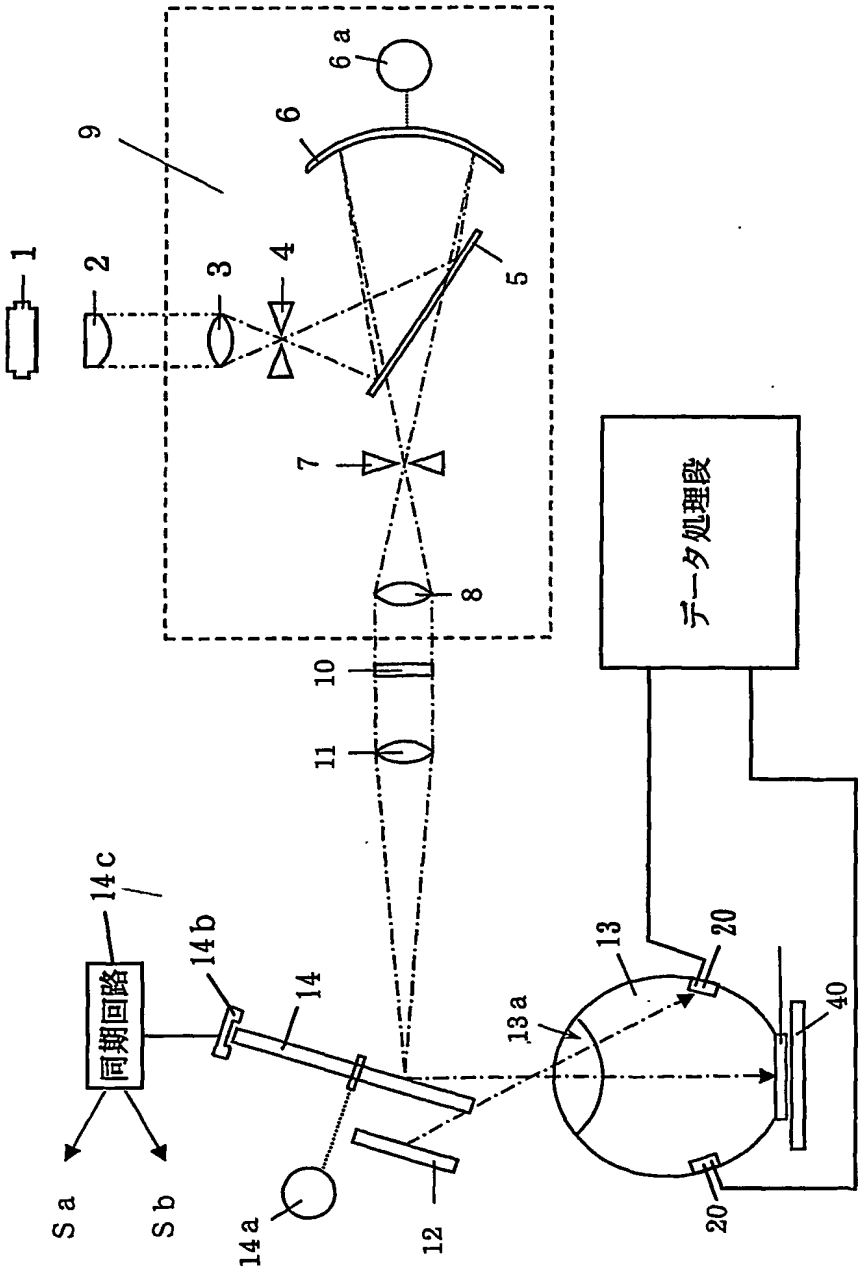
9．オンライン又はアトラインで試料容器に生乳を導入する手段を備えることを特徴とする請求項６乃至８のいずれかに記載の牛の乳房炎の診断装置。

１０．生乳を保持するための試料容器と、試料容器内の生乳を所定温度に安定化するための温度制御手段を備えることを特徴とする請求項６乃至９のいずれかに記載の牛の乳房炎の診断装置。

１１．ＳＩＭＣＡ法によって、確率または分離性または類似性に基づいた分類モデルを利用した多変量解析を行うことを特徴とする請求項６乃至１０のいずれかに記載の牛の乳房炎の診断装置。

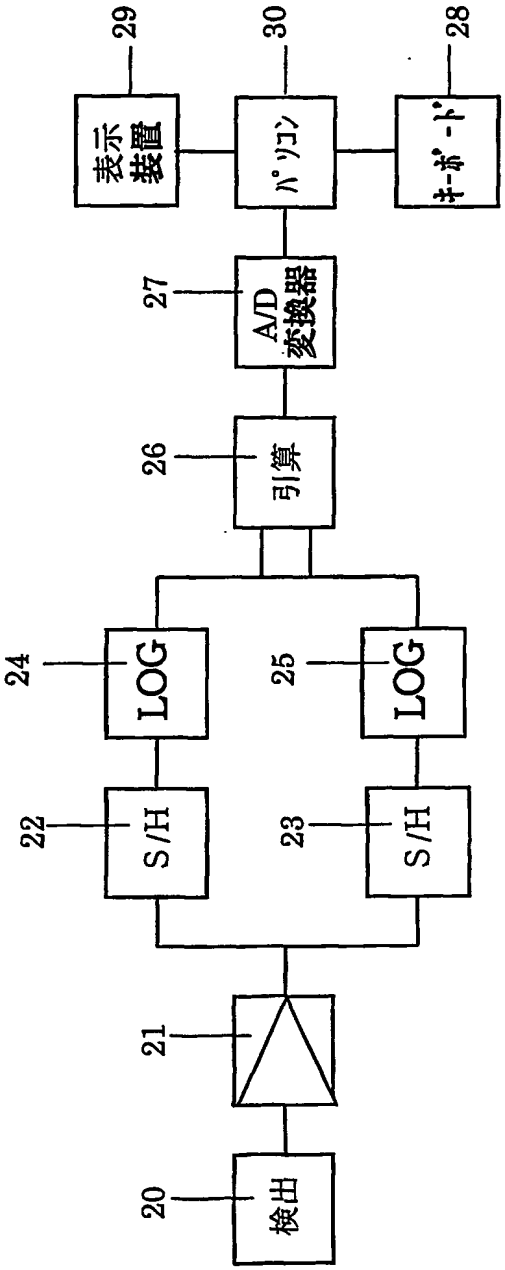
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図1


1
2
3
4
5
6
6a
7
8
9
10
11
12
13
13a
14
14a
14b
14c
20
20
40
同期回路
Sa
Sb
データ処理段

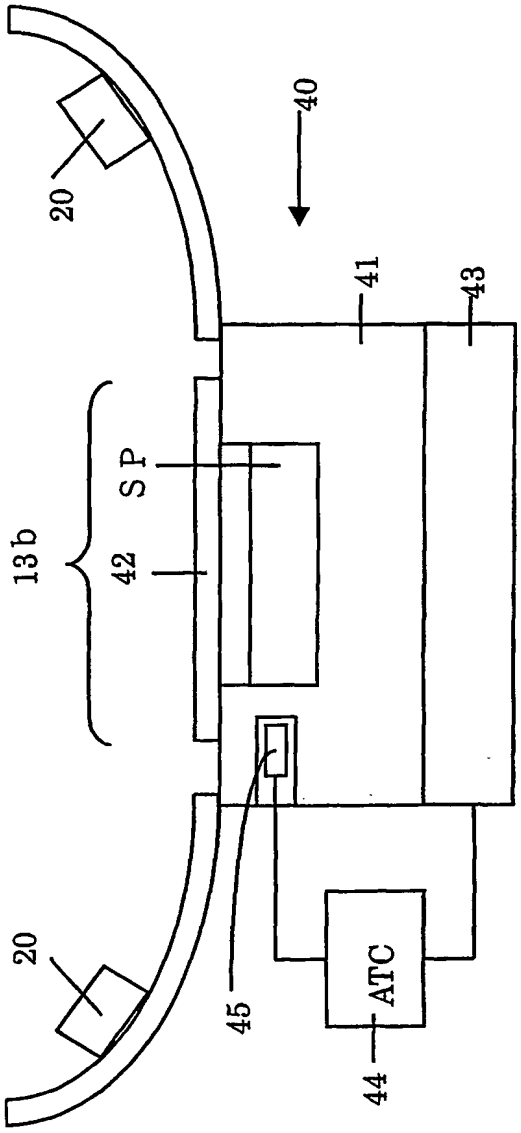
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図2


29
30
28
表示装置
パソコン
キーボード
27
A/D変換器
26
引算
24
LOG
25
LOG
22
S/H
23
S/H
21
20
検出

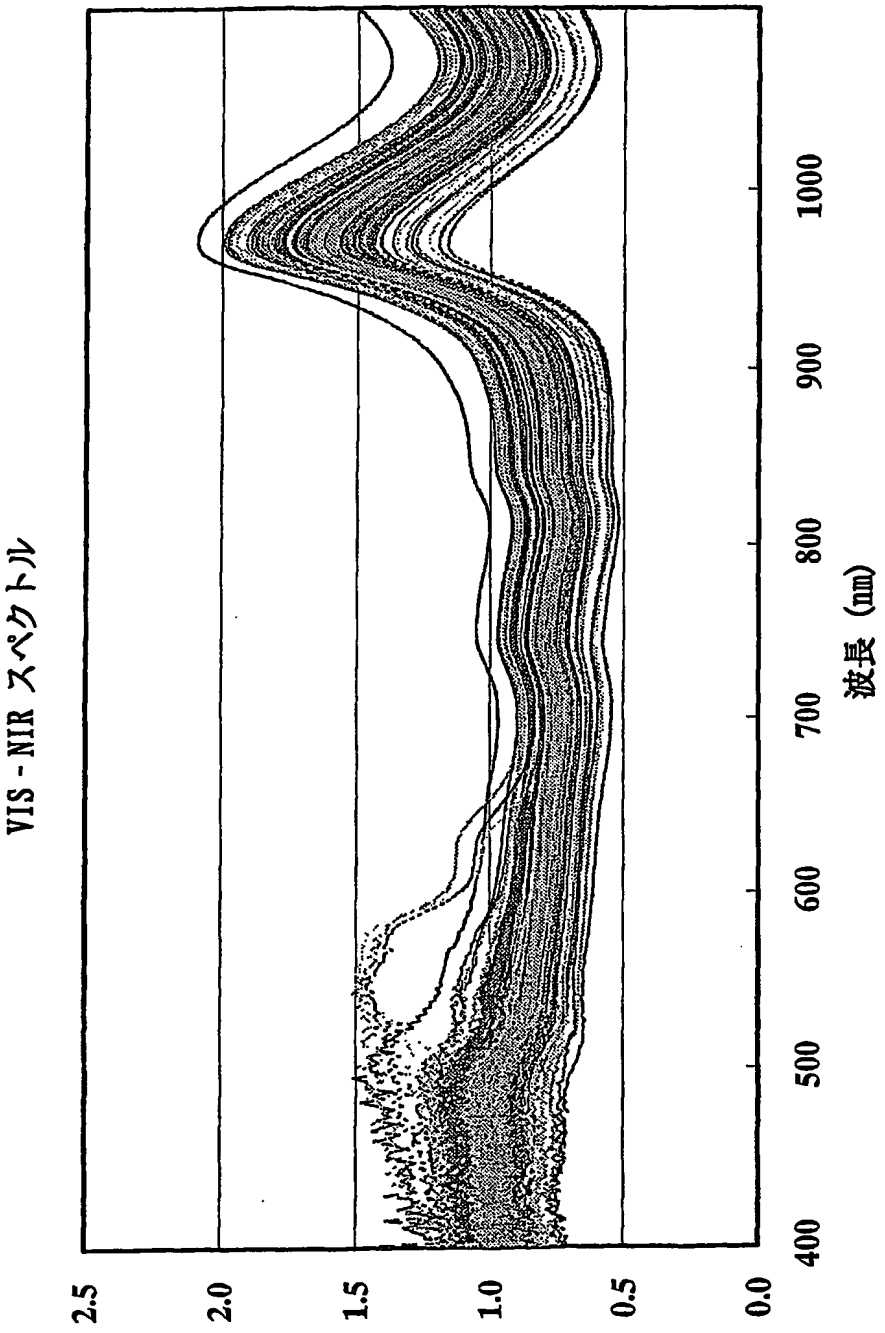
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図3



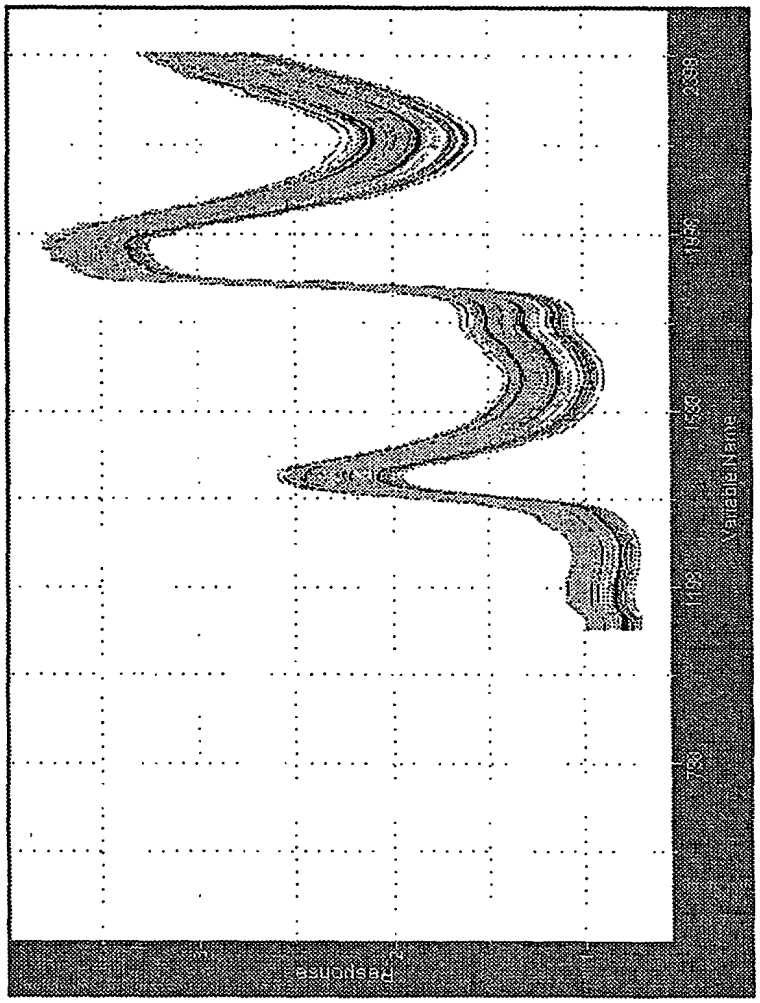
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図4



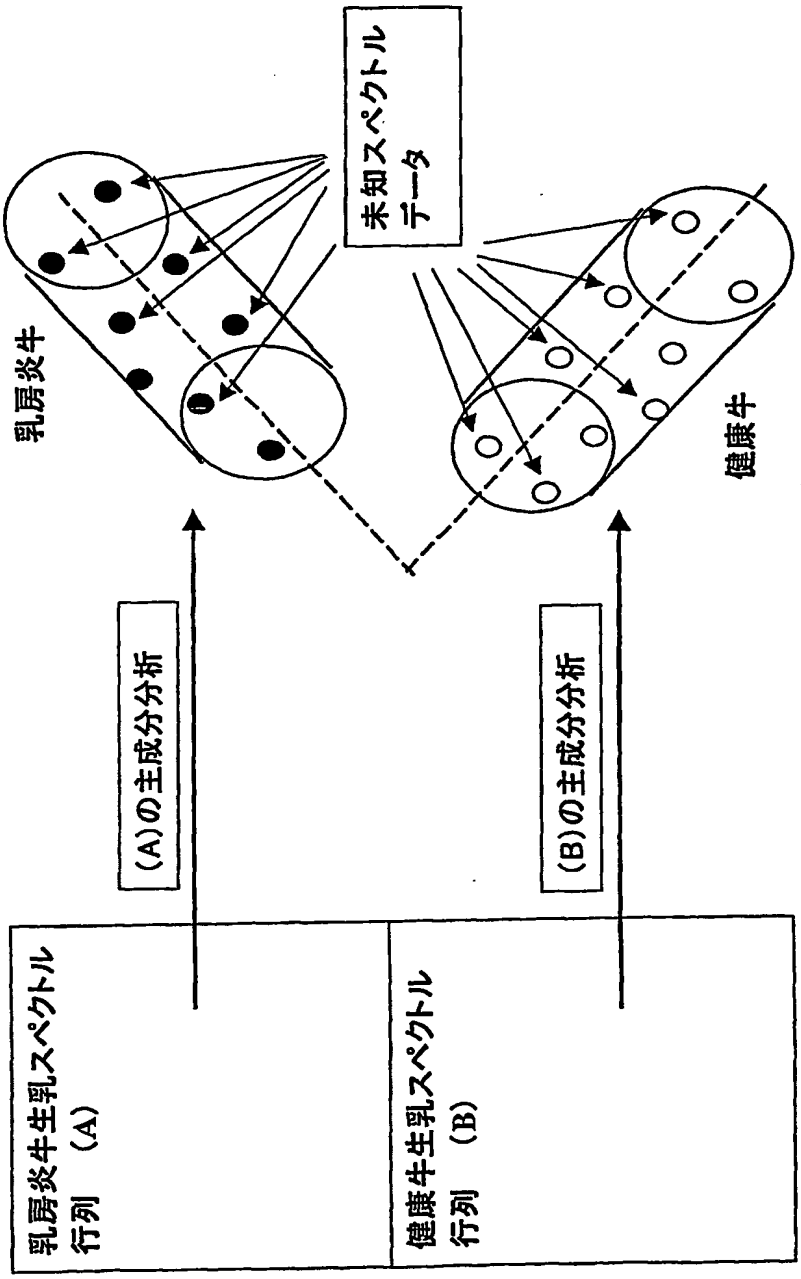
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図5



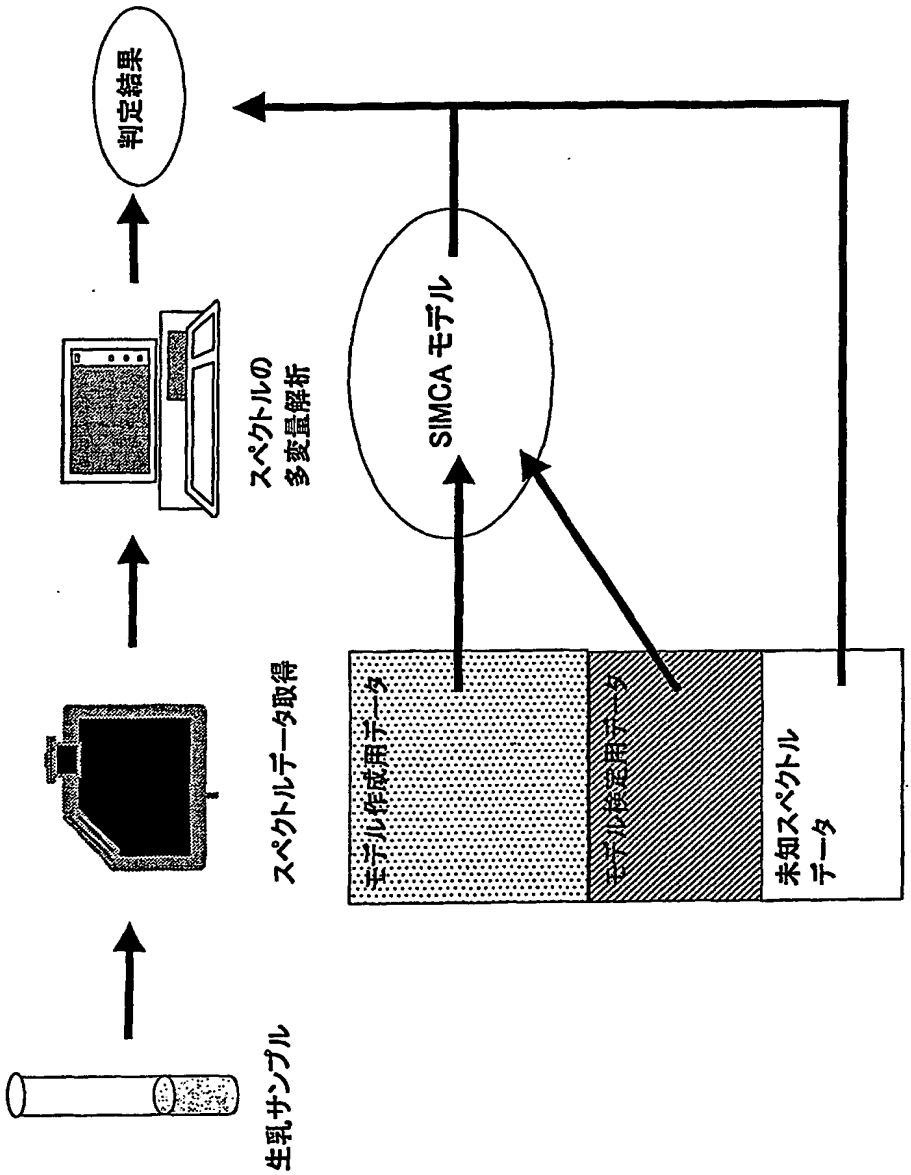
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図6


乳房炎牛生乳スペクトル
行列 (A)
健康牛生乳スペクトル
行列 (B)
(A)の主成分分析
(B)の主成分分析
未知スペクトル
データ
乳房炎牛
健康牛

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図7


判定結果
スペクトルの
多変量解析
SIMCA モデル
スペクトルデータ取得
モデル作成用データ
モデル検定用データ
未知スペクトル
データ
生乳サンプル

THIS PAGE BLANK (USPTO,

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/02017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G01N21/27, 21/35, G01N33/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] G01N21/00-21/61, G01N33/00-33/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JOIS (mammitis, mastitis) (in Japanese)
WPI/L (mastitis, mammitis, mastadentis)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	Dai 16 Kai Hihakai Keisoku Symposium Koen Yoshishuu (Japan) Shadan Hojin Nippon Shokuhin Kagaku Kogakukai ed., 08 November, 2000 (08.11.00), pages 184 to 189	1-11
Y	SU, 1832008, A1 (Mosc. Agric. Prodn. Eng. Inst), 07 August, 1993 (07.08.93), Full text (Family: none)	1-11
Y	Proc. 3rd.Int. Dairy Housing Conf., (1994), pages 82 to 91	1-11
Y	J. Near. Infrared Spectroscopy, No.6, (1998), pages A45 to A51	1-11
Y	Prospects for Automatic Milking, (1992), EAAP publ. No.65	1-11
Y	J. Anim. Sci., Vol.78, No.3, 31 March, 2000 (31.3.00), pages 515 to 522	1-11
Y	Optronics (Japan), No.205, (1999), pages 211 to 214, (especially, Chapter 2.2)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 May, 2001 (30.05.01)	12 June, 2001 (12.06.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/02017

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 4-47254, A (Snow Brand Milk Products Co., Ltd.), 17 February, 1992 (17.02.92), Full text (Family: none)	1-11
Y	JP,7-151677, A (Hitachi, Ltd.), 16 June, 1995 (16.06.95) Full text; (Family: none)	5,11
Y	JP, 2000-9637, A (DKK Corporation), 14 January, 2000 (14.01.00), Full text (Family: none)	5,11
Y	JP, 7-306139, A (Kyoto Daiichi Kagaku Corporation), 21 November, 1995 (21.11.95), Full text (Family: none)	5,11
E,Y	JP, 2000-146832, A (Maasland N.V.), 26 May, 2000 (26.05.00), Full text; (especially, Par. No. [0015]), & EP, 1000535, A & NL, 1010540, C & AU, 5835199, A & US, 6197538, A	1-11

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP01／02017

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁷ G01N21／27、21／35, G01N33／04

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁷ G01N21／00－21／61、G01N33／00－33／06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　1922－1996年
日本国公開実用新案公報　1971－2001年
日本国登録実用新案公報　1994－2001年
日本国実用新案登録公報　1996－2001年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JOIS（乳房炎、乳腺炎）
WPI／L（mastitis, mammitis, mastadentis）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X, P	第16回非破壊計測シンポジウム講演要旨集（日）社団法人日本食品科学工学会編, 8.11月.2000(08.11.00)p184-189	1-11
Y	SU, 1832008, A1 (MOSC. AGRIC. PRODN. ENG. INST) 7.8月.1993(07.08.93) 全文　ファミリー無し	1-11
Y	Proc. 3rd. Int. Dairy Housing Conf. (1994)p82-91	1-11
Y	J. Near. Infrared Spectroscopy No. 6(1998)pA45-A51	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
30.05.01	12.06.01

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	樋口　宗彦	2W	9118
	電話番号　03－3581－1101　内線　3290		

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1998年7月）

国際調査報告

国際出願番号 PCT／JP01／02017

C（続き）. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	Prospects for Automatic Milking(1992) EAAP publ.No.65	1-11
Y	J.Anim.Sci.Vol.78,No.3,31.3月.2000(31.3.00)p515-522	1-11
Y	OPTRONICS（日)No.205(1999)p211-214 （特に２．２章)	1-11
Y	JP,4-47254,A(雪印乳業株式会社) 17.2月.1992(17.02.92) 全文 ファミリー無し	1-11
Y	JP.7-151677,A(日立製作所)16.6月.1995(16.06.95)全文 ファミリー無し	5,11
Y	JP,2000-9637,A(電気化学計器株式会社)14.1月.2000(14.01.00)全文 ファミリー無し	5,11
Y	JP,7-306139,A(株式会社京都第一科学)21.11月.1995(21.11.95)全文 ファミリー無し	5,11
E，Y	JP,2000-146832,A(マースランド エヌ・ヴイ)26.5月.2000(26.05.00)全文（特に段落番号１５） &EP,1000535,A &NL,1010540,C & AU,5835199,A & US,6197538,A	1-11